



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 967541

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 15.06.79 (21) 2779922/23-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.10.82. Бюллетень № 39

Дата опубликования описания 23.10.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

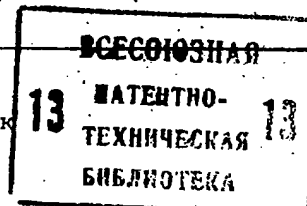
В 01 F 11/00

(53) УДК 66.063  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Ю.А. Фоменко, Б.Л. Бабинцева и В.Н. Лосик

(71) Заявитель



### (54) РЕАКЦИОННЫЙ АППАРАТ С ВИБРОПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

1

Изобретение относится к аппаратам с перемешивающими устройствами для перемешивания гомогенных и гетерогенных систем, и может быть использовано в химической, нефтехимической, фармацевтической и других отраслях промышленности.

Известен вибросмеситель, содержащий емкость, вибратор и коромысла с подвижными опорными стойками. На концах коромысел закреплены штоки с перфорированными дисками [1].

Известен также аппарат с виброперемешиванием, содержащий емкость, электродвигатели с приводными валами, шток с перфорированными дисками, дебалансные вибраторы, установленные в корпусах на опорной плите, расположенные в одной горизонтальной плоскости симметрично оси штока, и демпфирующие пружины.

Электрохимические вибраторы в этих аппаратах, включающие в себя двигатели и эксцентрики, размещаются на горизонтальной плите [2].

При работе вибраторов вибрация передается на горизонтальную плиту и от нее на шток с перфорированными дисками, при этом возникают по-

2

перечные колебания штока, снижающие надежность работы устройства.

Кроме того, значительный вес вибрирующих частей вибраторов, в кожухе которых заключены одновременно электродвигатели и эксцентрики и плиты, вызывает уменьшение амплитуды колебаний, и соответственно, ухудшение перемешивания.

Электродвигатели с эксцентриками подвергаются вибрации, а это резко уменьшает срок службы обмоток электродвигателей.

Цель изобретения - повышение надежности работы аппарата.

Поставленная цель достигается тем, что в аппарате с виброперемешиванием, содержащем емкость, электродвигатели с приводными валами, шток с перфорированным диском, дебалансные вибраторы, установленные в корпусах на опорной плите, расположенные в одной горизонтальной плоскости симметрично оси штока, и демпфирующие пружины, опорная плита размещена вертикально и жестко связана со штоком, при этом корпуса вибраторов жестко соединены между собой.

Дебалансные вибраторы установлены с возможностью вращения в противо-

положные стороны. Кроме того, электродвигатели установлены на неподвижных опорах, а приводные валы снабжены двухшарнирными муфтами со шлицевым валом. Демпфирующие пружины установлены по оси штока в верхней части аппарата.

Выполнение опорной плиты вертикальной и ее жесткая связь со штоком позволяет уничтожить вредные поперечные колебания штока и порождает только его вертикальное возвратно-поступательное движение, что увеличивает надежность аппарата.

Вращение дебалансным вибраторам-эксцентрикам передается от неподвижных двигателей, вынесенных на отдельные опоры, причем на одном валу между двигателями и эксцентриками расположено устройство, состоящее из двухшарнирной муфты со шлицевым валом, имеющее три степени свободы и не передающее вибрацию от эксцентриков к двигателям. Двигатели не подвергаются вибрации.

Вследствие этого уменьшена масса виброчастей, а так как амплитуда обратно пропорциональна массе виброчастей, то увеличена амплитуда и соответственно интенсивность перемешивания.

Неподвижность двигателей увеличивает срок их службы, надежность аппарата и расширяет диапазон применения (по мощности, объему, взрывозащите, числу оборотов).

На фиг. 1 схематически изображен реакционный аппарат с виброперемешиванием, общий вид; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Аппарат включает вертикальную емкость 1 со штоком 2 и перфорированным диском 3.

На крышке 4 емкости на специальных опорах 5 размещены электродвигатели 6.

На одном вале с электродвигателями 6 размещены двухшарнирная муфта 7 с шлицевым валом 8, дебалансные эксцентрики 9, подшипники 10.

Эксцентрики с подшипниками размещены в специальных коробках 11, которые жестко крепятся с опорной плитой 12, жестко соединенной со штоком 2. Эксцентрики 9 приводятся электродвигателями 6 во взаимно противоположное вращение.

На оси штока 2 в верхней части аппарата расположено демпфирующее устройство 13 с пружинами 14.

Аппарат работает следующим образом.

Аппарат заполняют перемешиваемой средой. Включают электродвигатели 6, вращающиеся в противоположные стороны. Вращение через шлицевой вал 8, двухшарнирные муфты 7 передается эксцентрикам 9.

Так как концы вала с эксцентриками 9 и подшипниками 10 вмонтированы в коробки 11, которые жестко связаны со штоком 2, то при вращении двигателей 6, благодаря дебалансным эксцентрикам 9, коробки 11, шток 2 и, соответственно, перфорированный диск 3 получают возвратно-поступательное движение.

Вращение двигателей и соответственно эксцентриков во взаимно противоположные стороны уничтожает вредные поперечные колебания штока и порождает только вертикальные колебания штока с дисками, необходимые для перемешивания. Частота колебаний зависит от числа оборотов двигателя, а амплитуда - от массы и положения эксцентриков, а также от массы всех вибрирующих частей.

Жидкость приводится в колебательное и направленное движение в сосуде, т.е. происходит перемешивание жидкости в объеме аппарата.

Размещенные между эксцентриками 9 и двигателями 6 узлы, состоящего из двухшарнирной муфты 7 с шлицевым валом 8, имеющего три степени свободы, позволяет полностью исключить вибрацию электродвигателей, вынести их на отдельные неподвижные опоры 5, что приводит к уменьшению массы вибрирующих частей.

Уменьшение веса виброчастей приводит соответственно к увеличению амплитуды колебаний, так как

$$A \propto \frac{1}{m},$$

где  $A$  - амплитуда колебаний;  
 $m$  - масса подвешенных частей.

С увеличением амплитуды колебаний увеличивается интенсивность перемешивания, которая может быть оценена как произведение  $A^2 f^3$ , где  $f$  - частота колебания. Следовательно, перемешивание в этом случае возможно проводить на более низких частотах (20-25 Гц), что приведет к увеличению надежности аппарата по прочностным характеристикам.

Отсутствие вибраций электродвигателей приводит к увеличению срока службы их обмоток, увеличению надежности работы, устранению вредных вибраций на корпус аппарата. Вращение электродвигателей в противоположные стороны приводит к ликвидации знакопеременных нагрузок на узлы аппарата и соответственно увеличению прочности и времени непрерывной работы аппарата.

Предлагаемый аппарат позволяет значительно расширить диапазон аналогичных аппаратов по объемам за счет выбора двигателей любой мощности, кроме этого, применение электро-

двигателей возможно и во взрывозащищенном исполнении, что позволяет создавать аппараты и проводить процессы для взрывопожароопасных смесей. Это особенно ценно для расширения диапазона применения виброаппаратов в химической и нефтехимической промышленности.

Предлагаемая конструкция особенно эффективна для аппаратов больших единичных объемов, применение которых позволяет уменьшить количество единиц технологического оборудования, металлоемкость аппаратов и соответственно материальные затраты при строительстве новых производств.

#### Формула изобретения

1. Реакционный аппарат с виброперемешиванием, содержащий емкость, электродвигатели с приводными валами, шток с перфорированным диском, дебалансные вибраторы, установленные в корпусах на опорной плите, расположенные в одной горизонтальной плоскости симметрично оси штока, и демпфирующие пружины, отличаю-

щийся тем, что, с целью повышения надежности работы аппарата, опорная плита размещена вертикально и жестко связана со штоком, при этом корпусы вибраторов жестко соединены между собой.

2. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что дебалансные вибраторы установлены с возможностью вращения в противоположные стороны.

3. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что электродвигатели установлены на неподвижных опорах, а приводные валы снабжены двухшарнирными муфтами со шлицевым валом.

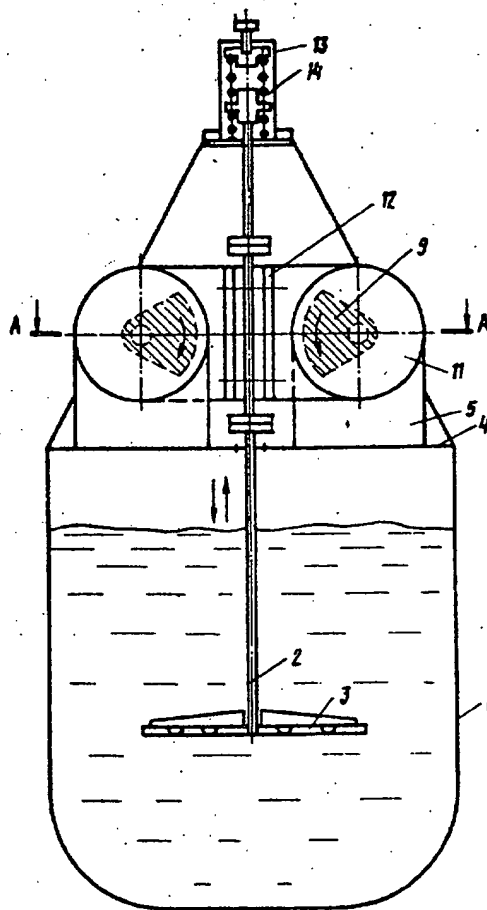
4. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что демпфирующие пружины установлены по оси штока в верхней части аппарата.

#### Источники информации,

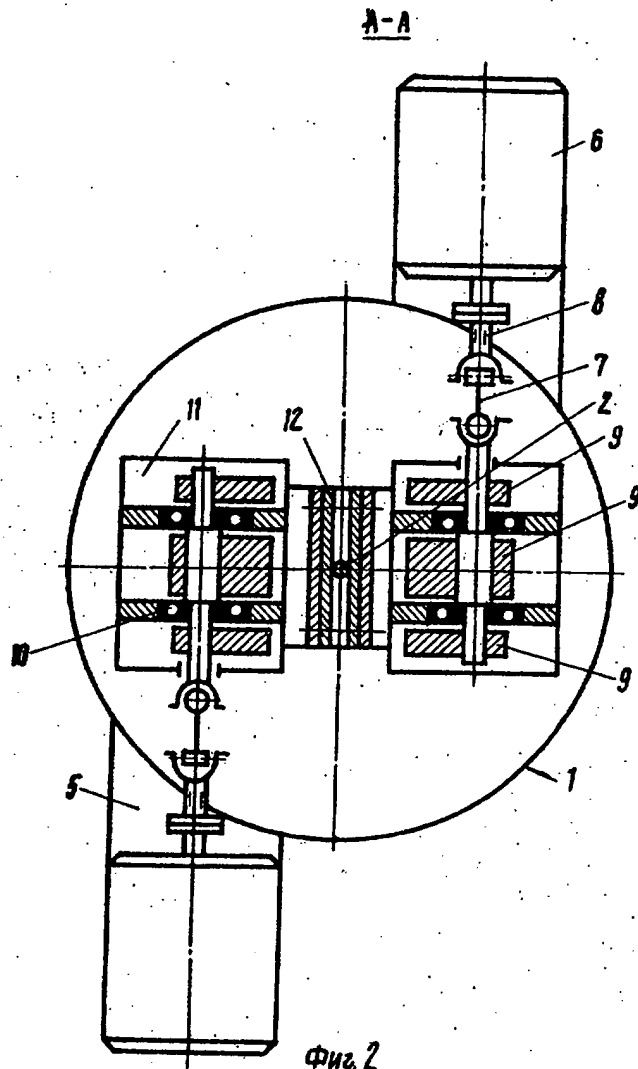
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 435842, кл. В 01 F 11/00, опублик. 1972.

2. Авторское свидетельство СССР № 364336, кл. В 01 F 11/00, опублик. 1971.



Фиг.1



Редактор Н. Гунько Заказ 7949/13	Составитель Н. Федорова Техред А. Бабинец Тираж 622	Корректор А. Ференц Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5		
Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4		